

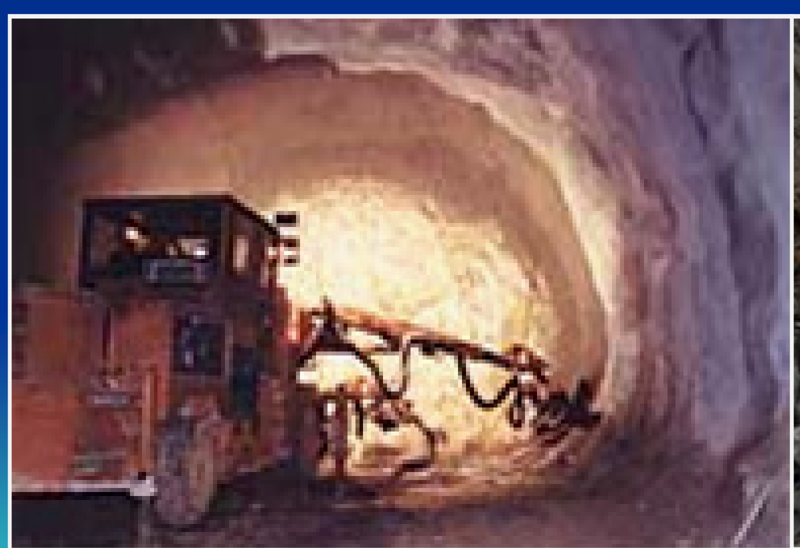
USIL - 19, 20 Y 21 DE FEBRERO, 2014

" Tercerización responsable, operaciones mineras seguras y productivas "



"ELABORACION DE PRECIOS UNITARIOS BASE PARA OPERACIONES MINERAS"

(Avance Preliminar y Agenda Pendiente)











DIA JUEVES 20 FEBRERO 2014

Tema: ELABORACION DE PRECIOS UNITARIOS BASE PARA OPERACIONES MINERAS

Temario:

I. OBJETIVOS Y ALCANCES DE LA PROPUESTA.

II. BREVE DIAGNOSTICO DE LA MINERIA MUNDIAL.

III. DIAGNOSTICO DE LOS COSTOS MINEROS EN EL PERU.

IV. CRITERIOS DE COSTOS MINEROS EN LA ELABORACION DE PRECIOS UNITARIOS.

V. ELEMENTOS EN UNA ESTRUCTURA DE COSTOS UNITARIOS.

VI. CARACTERISTICAS ACTUALES DE LA TERCERIZACION MINERA.

VII. DIAGNOSTICO DE LOS PRECIOS UNITARIOS ELABORADOS POR EMPRESAS ESPECIALIZADAS.

VIII. PROPUESTA DE METODOLOGIA PARA ESTABLECER COSTOS DIRECTOS BASE.

IX. AGENDA PENDIENTE.

1. OBJETIVOS Y ALCANCES DE LA PROPUESTA

1) **Establecer Precios Unitarios Base para Operaciones Mineras**, que sean sustentables tanto para la empresa minera, como para la empresa de servicios especializados.

2) Estos precios deben estar **alineados con los objetivos estratégicos** de la empresa minera, para evitar que la empresa especializada colapse económicamente y financieramente, e incumpla con aspectos de seguridad, calidad y plazo establecido para ejecutar determinada labor minera.



1. OBJETIVOS Y ALCANCES DE LA PROPUESTA

3) Asimismo, dichos Precios Unitarios deben ser establecidos **de acuerdo al entorno y condiciones actuales de nuestra minería,** sin dejar de considerar que cada operación minera es única y tiene sus propias características, ventajas competitivas, desafíos y costos.

4) Para ello, se plantea preliminarmente **una metodología de Análisis de Precios Unitarios** enmarcado dentro del Costo Directo de un Presupuesto, haciendo recomendaciones en todas las etapas del proceso, desde el análisis previo al estudio hasta la determinación de Rendimientos a utilizar, pasando por la identificación, cubicación y elaboración de precios unitarios, para cada partida especifica en laboreo minero.

5) **En conclusión, obtener precios unitarios base para lograr un servicio de tercerización responsable, con operaciones mineras seguras y productivas.**

2. BREVE DIAGNOSTICO DE LA MINERIA MUNDIAL

- Luego de la crisis a nivel mundial del 2008, hubo una mejora en los precios de metales en los siguientes años, pero **nuevamente hemos entrado en un periodo de crisis** por una caída de los precios de metales, por complicaciones económicas en Europa, USA, China, etc.
- Por otro lado, las empresas mineras han tenido en los últimos años (2009 a la fecha) un **incremento tanto en sus costos de operación como de capital**.
- **Por tercer año consecutivo, el aumento de los costos** encabeza las cuestiones clave que afectan a la industria minera.
- Las empresas para contrarrestar esta crisis están paralizando operaciones mineras debido a que no son económicamente viables a los precios actuales; otras, han reducido las exploraciones, al personal y se toman otras medidas a fin de mantener la continuidad operativa.

3. DIAGNOSTICO DE LOS COSTOS MINEROS EN EL PERU

- En los últimos 3 años, los costos mineros en el Perú se han incrementado en 50% aproximadamente, debido básicamente a las siguientes razones:

  1) **Inflación Minera,** por el incremento de los costos en: mano de obra, tecnología, materiales y servicios. Los costos laborales aumentaron por una mayor demanda motivada por el desarrollo de proyectos mineros, los salarios aumentaron más del 15% al año. Esto se complica más, por la **escasez de personal con habilidades gerenciales** **(TALENTO HUMANO)** para conducir las operaciones, así como de técnicos calificados, generando una movilización rápida de una empresa a otra.

     - Suministros, como: sulfato de cobre, cal, combustible, neumáticos, y nitrato de amonio (base para fabricar el ANFO), también subieron sus precios.



Mg. Ing. Fredy Ponce R.

3. DIAGNOSTICO DE LOS COSTOS MINEROS EN EL PERU

2) **Deficiencias en los Procesos**, tales como: despilfarros, duplicidad de actividades, antigüedad de maquinaria, accidentes, sobre consumo de recursos, entre otros .
3) **Caída de la Ley del Mineral** y a disfuncionalidades internas y externas, esta última en relación a las demandas externas de los *stakeholders,* que incluso vienen tomando mayor protagonismo.
4) **Variación del Tipo de Cambio** que afecta las utilidades de las empresas. La caída del dólar estadounidense afecta los costos mineros, ya el 40% de los gastos operativos está expresado en moneda nacional.



Mg. Ing. Fredy Ponce R.

4. CRITERIOS DE COSTOS MINEROS UTILIZADOS EN LA ELABORACION DE PRECIOS UNITARIOS

4.1) SEGÚN SU GRADO DE VARIABILIDAD

1) **Costos Fijos.-** Es aquellos que son constantes en el corto plazo (inmuebles , planta, vehículos, etc.). No son modelables en función del proceso; sus valores dependen de las necesidades de la operación y son asignados de acuerdo a la experiencia y juicio de la administración.
2) **Costos Variables.-** Es todo costo que es modificable en corto plazo (personal, insumos, etc.). Pueden ser modelados en función del proceso.

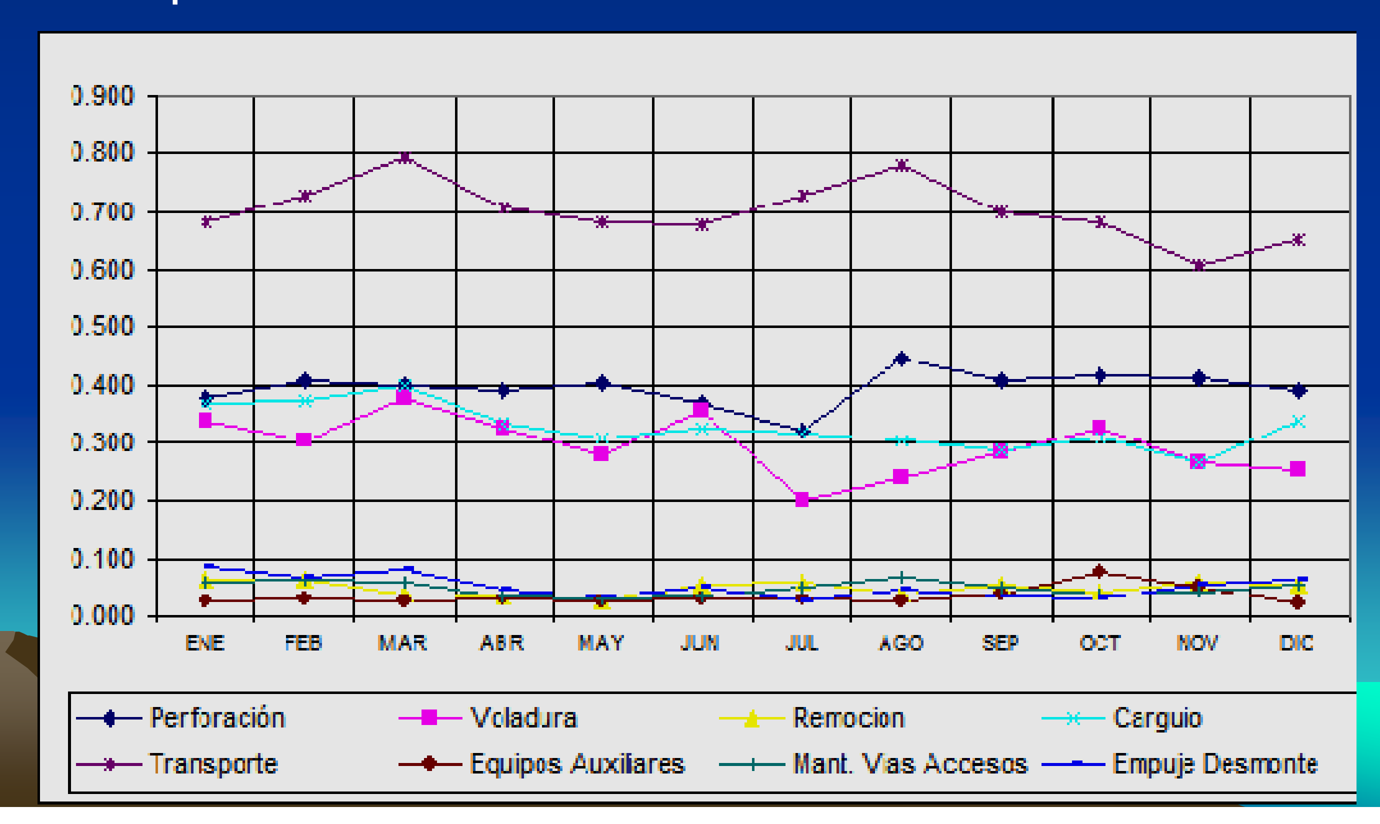
4.2) SEGÚN SU ASIGNACION

1) **Costos Directos.-** Son aquellos que están involucrados en el proceso productivo (costos de materiales y mano de obra directa).
2) **Costos Indirectos.-** Son aquellos que no se identifican directamente con el proceso productivo, pero que son necesarios para que el producto o servicio sea terminado.

4. CRITERIOS DE COSTOS MINEROS UTILIZADOS EN LA ELABORACION DE PRECIOS UNITARIOS

4.3) SEGÚN SU COMPORTAMIENTO

1) **Costo Total.-** Es la suma total de todos los costos involucrados. También es la multiplicación del costo total unitario por las unidades producidas.
2) **Costo Unitario.-** Es el costo por cada unidad, sea para el total o para cada operación o actividad.



Mg. Ing. Fredy Ponce R.

5. ELEMENTOS EN UNA ESTRUCTURA DE COSTOS UNITARIOS

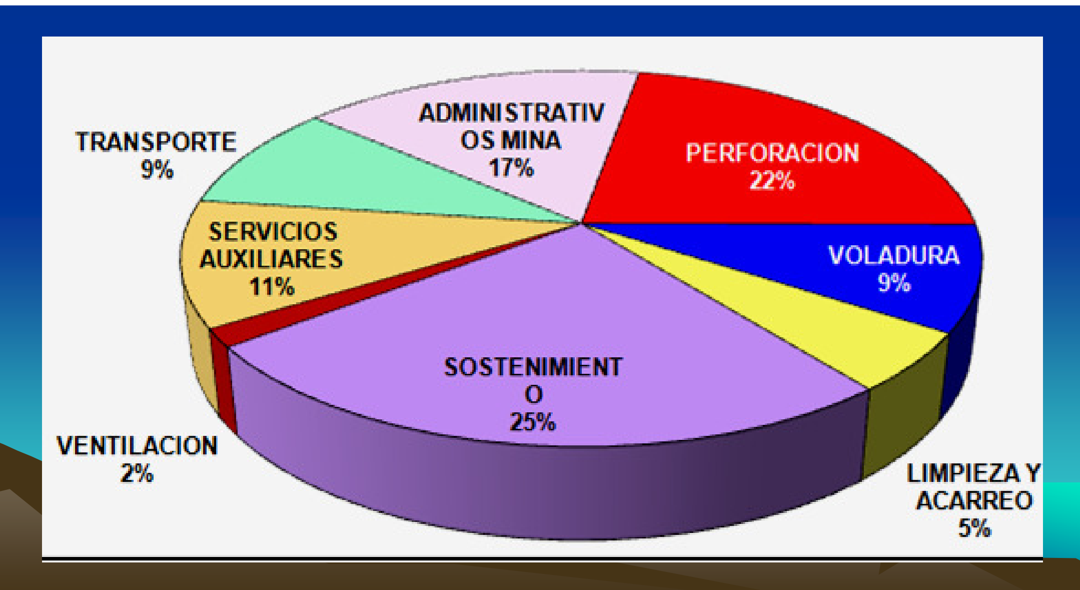
- La estructura del **COSTO DIRECTO** se desglosa en 3 grandes grupos:
  1) **MANO DE OBRA**
  2) **EQUIPOS Y**
  3) **MATERIALES**
- Además se agrega el **COSTO INDIRECTO (Costos Administrativos)**, y la **UTILIDAD EMPRESARIAL**, para los casos de empresas especializadas (contratistas) que prestan servicios.
- El costo unitario directo está en proporción directa con el nivel de producción, y el costo unitario indirecto está en proporción inversa.
- Lo más importante de una Estructura de Costos Unitarios es fijar el **RENDIMIENTO** de la obra, o sea la cantidad de obra que se ejecutará en un día o por la unidad de medida correspondiente.
- Este parámetro es el más importante ya que todos los términos gravitarán en torno a este concepto ya que se define como **UNIDAD** para cada partida el Costo dividido entre el Rendimiento.

Mg. Ing. Fredy Ponce R.

Cuadro 1

RESUMEN COSTO DIRECTO UNITARIO EN UNA LABOR DE PRODUCCION

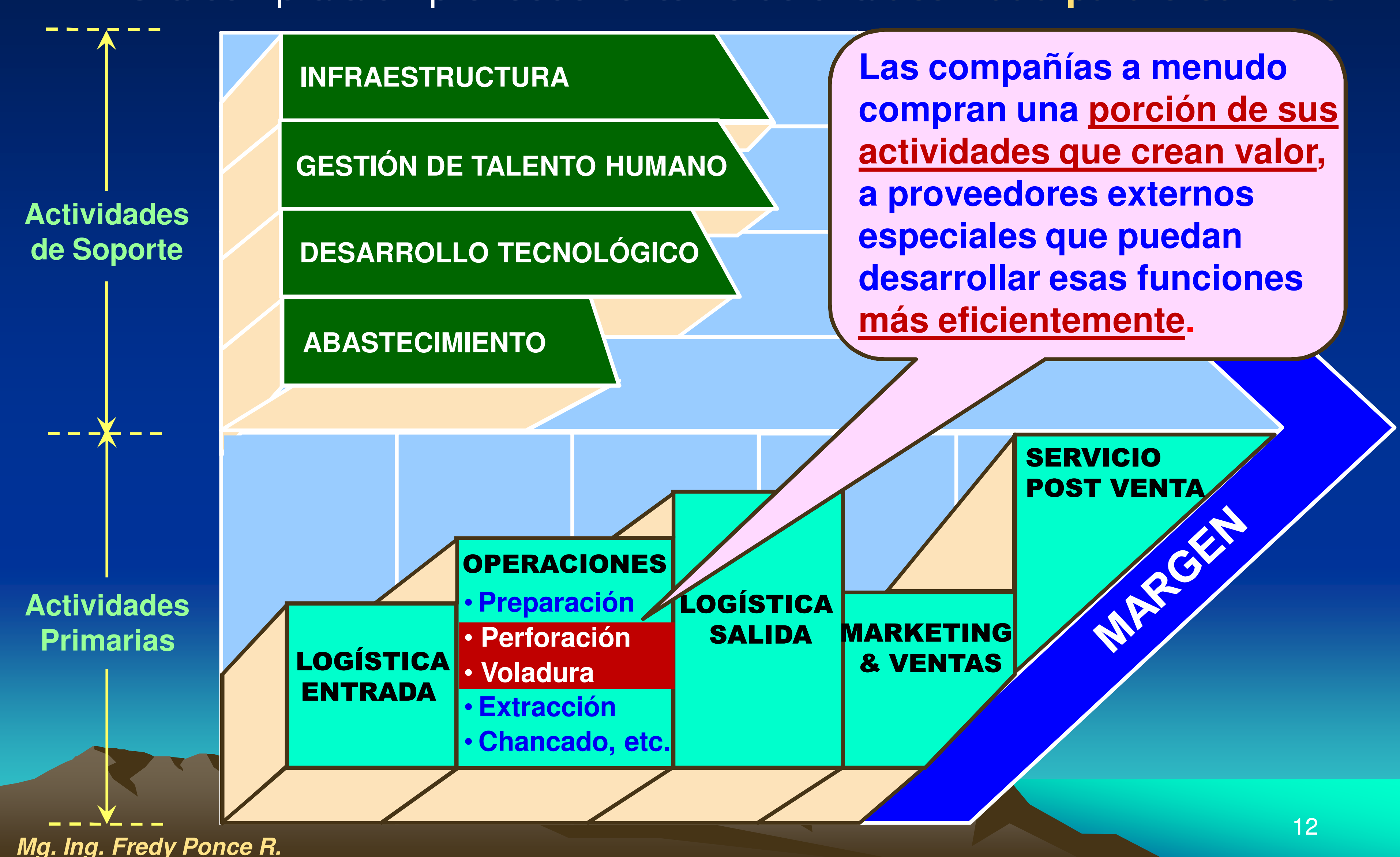
PROCESOS OPERATIVOS		COSTO UNITARIO (US$/TM)	Grado de Incidencia (%)	
			Parcial	Acum.
1.	PERFORACION	5.06	22%	22%
2.	VOLADURA	2.06	9%	31%
3.	LIMPIEZA Y ACARREO	1.16	5%	36%
4.	SOSTENIMIENTO	5.76	25%	62%
5.	VENTILACION	0.35	2%	63%
6.	SERVICIOS AUXILIARES	2.46	11%	74%
7.	TRANSPORTE	2.10	9%	84%
8.	ADMINISTRATIVOS MINA	3.74	16%	100%
COSTO UNITARIO DEL CICLO DE MINADO		**22.69**	**100%**	



Mg. Ing. Fredy Ponce R.

6. CARACTERISTICAS ACTUALES DE TERCERIZACION MINERA
(Empresas Especializadas)

- Es la compra a un proveedor externo de una **actividad para crear valor.**



Mg. Ing. Fredy Ponce R.

6. CARACTERISTICAS ACTUALES DE TERCERIZACION MINERA
(Empresas Especializadas)

1) Actualmente, muchas empresas mineras licitan la ejecución de labores de desarrollo, preparación, y explotación minera, bajo la modalidad de **suministro de ciertos recursos** que dispone la empresa minera: energía eléctrica, bombeo de agua, ventilación, aire comprimido, etc., con el objeto de optimizar el uso de dichos recursos. En este caso, la empresa especializada aporta: personal, equipos y materiales de operación.
2) El tema es que en algunos casos, los recursos suministrados por la empresa minera son insuficientes, y generan costos improductivos a las empresas especializadas.





6. CARACTERISTICAS ACTUALES DE TERCERIZACION MINERA (Empresas Especializadas)

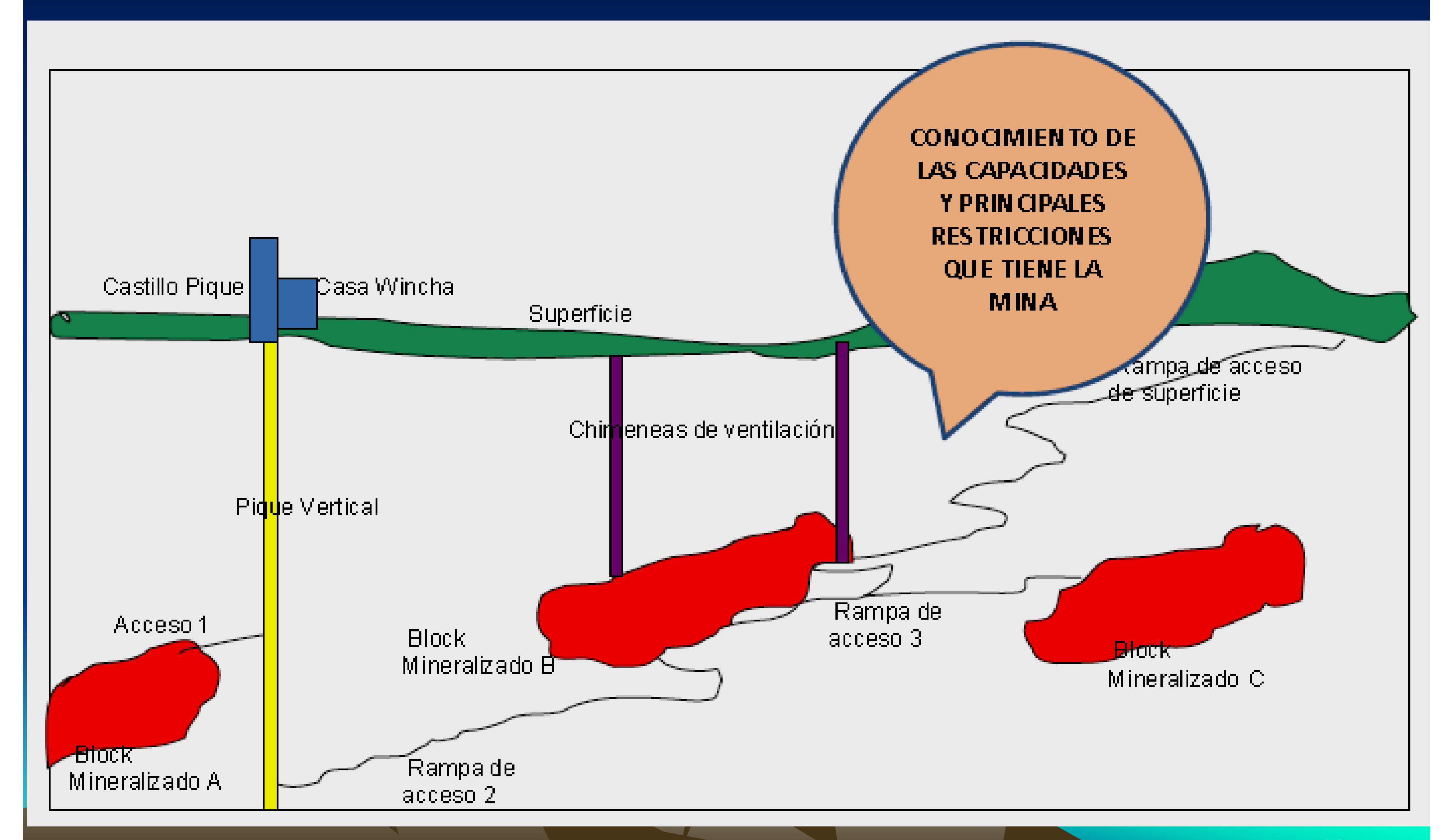
3) En minería subterránea convencional y mecanizada **existen gran cantidad de partidas en labores de desarrollo** (galerías, rampas, piques, chimeneas, inclinados, etc.) **y en labores de producción** (según el método de explotación).

4) Existen partidas de costos unitarios para labores con diversas secciones, para cada tipo de roca, aunque **en algunos casos no se especifica el tipo de roca a excava**r:
   - Galerias y cruceros de 4.5 x 4.0 m
   - Galerias y cruceros de 3.0 x 3.0 m
   - Rampas negativas de 4.5 x 4.0 m
   - Rampas negativas de 3.5 x 3.0 m
   - Chimeneas de 1.5 x 1.8 m (5 x 6)
   - Chimeneas de 3.0 x 1.8 m (chute y camino)
   - Chimeneas con raiseborer.

TIPO DE LABOR	DATOS TECNICOS								COSTOS DIRECTOS UNITARIOS						
1. EXCAVACION Y LIMPIEZA															
1.1 LABORES HORIZONTALES E INCLINADAS	**PEND. (%)**	**SECCION (m) Ancho**		**Altura**	**EQUIPOS Perfor.**	**Limpieza**	**Precorte**	**RENDIM. (Und/Disp)**	**UND**	**TIPO ROCA RMR**	**II**	**III A 51-60**	**III B 41-50**	**IV A 31-40**	**IV B 21-30**
RAMPA NEGATIVA	-11%	5.00	x	4.50	Jack Leg				US$ / ML			829.87	827.90	796.00	727.60
RAMPA NEGATIVA	-11%	5.00	x	4.50	Jumbo				US$ / ML			592.30	574.81	550.20	527.88
RAMPA NEGATIVA		5.00	x	4.50	Jumbo				US$ / ML	692.00					
RAMPA NEGATIVA		3.50	x	3.50	Jumbo	Scoop			US$ / ML	422.89					
RAMPA		3.50	x	3.50	Jumbo	Scoop			US$ / ML	388.18					
RAMPA NEGATIVA		3.50	x	3.50	Jack Leg	Scoop			US$ / ML	367.39					
RAMPA NEGATIVA		3.50	x	3.50	Jack Leg	Scoop			US$ / ML	329.67					
RAMPA		3.50	x	3.50	Jack Leg	Scoop			US$ / ML	281.85					
RAMPA NEGATIVA		3.50	x	3.00	Jumbo	Scoop			US$ / ML	387.72					
RAMPA		3.50	x	3.00	Jumbo	Scoop			US$ / ML	355.89					
RAMPA POSITIVA, GALERIA		3.50	x	3.00	Jumbo				US$ / ML		320.24				
RAMPA		3.50	x	3.00	Jack Leg	Scoop			US$ / ML	260.59					
RAMPA NEGATIVA (c/cuneta)	-12%	3.00	x	3.00					US$ / ML	479.65					
RAMPA NEGATIVA	-12%	3.00	x	3.00		Scoop	NO		US$ / ML	441.66					
RAMPA NEGATIVA	-12%	3.00	x	3.00					US$ / ML	400.27					
RAMPA NEGATIVA		3.00	x	3.00	Jumbo	Scoop			US$ / ML	362.20					
RAMPA (-) (2 frentes)		3.00	x	3.00	Jack Leg				US$ / ML		343.36				
RAMPA		3.00	x	3.00	Jumbo	Scoop			US$ / ML	328.65					
RAMPA NEGATIVA		3.00	x	3.00	Jumbo				US$ / ML		325.49				
RAMPA POSITIVA, GALERIA		3.00	x	3.00	Jumbo				US$ / ML		300.51				
RAMPA (+), GALERIA (2 frentes)		3.00	x	3.00	Jack Leg				US$ / ML		302.80				
RAMPA NEGATIVA		3.00	x	3.00	Jack Leg	Scoop			US$ / ML	265.76					
RAMPA		3.00	x	3.00	Jack Leg	Scoop			US$ / ML	246.09					
RAMPA		3.00	x	3.00	Jack Leg	Scoop			US$ / ML	239.56					
RAMPA NEGATIVA		2.70	x	2.70	Jack Leg				US$ / ML		332.09				
RAMPA NEGATIVA		2.70	x	2.70	Jumbo				US$ / ML		310.84				
RAMPA NEGATIVA		2.50	x	2.50	Jack Leg	Scoop			US$ / ML	245.62					
RAMPA		2.50	x	2.50	Jack Leg	Scoop			US$ / ML	233.01					
CRUCERO		5.00	x	4.00					US$ / ML	658.40					
CRUCERO		4.50	x	4.00	Jumbo				US$ / ML			489.46	450.99	427.16	406.01
CRUCERO		4.00	x	4.00					US$ / ML	564.93					
GALERIA		3.50	x	3.50	Jumbo	Scoop		Fanel	US$ / ML	378.43					
GALERIA		3.50	x	3.50	Jack Leg	Scoop		Fanel	US$ / ML	301.45					
GALERIA		3.50	x	3.00	Jumbo	Scoop			US$ / ML	350.91					
GALERIA		3.50	x	3.00	Jack Leg	Scoop			US$ / ML	259.83					
CRUCERO / GALERIA (c/cuneta)	5/1000	3.00	x	3.00					US$ / ML	507.30					
CRUCERO		3.00	x	3.00		Scoop	NO		US$ / ML	408.54					
CRUCERO / GALERIA		3.00	x	3.00	Jack Leg				US$ / ML	382.46					
Crucero (-15%)		3.00	x	3.00	Jumbo				US$ / ML			380.27	358.44	339.78	328.00
GALERIA		3.00	x	3.00	Jumbo	Scoop			US$ / ML	319.93					
GALERIA		3.00	x	3.00	Jack Leg	Scoop			US$ / ML	241.45					
GALERIA (1 frente)		2.70	x	2.70	Jack Leg	Scoop			US$ / ML		415.48				
GALERIA (1 frente)		2.70	x	2.70	Jack Leg	Scoop			US$ / ML		333.02				
GALERIA		2.70	x	2.70	Jack Leg	Pala			US$ / ML		286.16				
GALERIA, SUBNIVEL		2.70	x	2.70	Jumbo				US$ / ML		285.92				
GALERIA,SUBNIVEL		2.70	x	1.80	Jack Leg	Scoop			US$ / ML		257.34				
GALERIA		2.50	x	2.50		Scoop	NO		US$ / ML	358.60					
GALERIA, SUBNIVEL		2.50	x	2.50	Jumbo				US$ / ML		269.63				
CRUCERO, GALERIA		2.50	x	2.50	Jack Leg	Scoop			US$ / ML		264.96				
GALERIA		2.50	x	2.50	Jack Leg	Scoop			US$ / ML	226.91					
CRUCERO		2.40	x	2.40	Jack Leg	Scoop			US$ / ML		260.65				
CRUCERO		2.00	x	1.50	Jack Leg				US$ / ML			350.16	340.65	331.19	329.26
GALERIA, SUBNIVEL		2.40	x	1.80	Jack Leg	Scoop			US$ / ML		250.20				
Crucero/Galería Roca Semi Dura		2.10	x	2.10				1.50	US$ / ML	376.75					
Crucero/Galería - Roca Dura		2.10	x	1.80				1.50	US$ / ML	334.91					
SUBNIVEL		2.40	x	1.00	Jack Leg				US$ / ML		156.56				
SUBNIVEL / ESTOCADA		2.10	x	1.50				1.40	US$ / ML	287.90					
SUB-NIVEL		2.10	x	1.20		Scoop	NO		US$ / ML	285.18					
SUB-NIVEL		2.10	x	1.20	Jack Leg	Microscoop			US$ / ML	192.25					
SUB-NIVEL		2.10	x	1.20	Jack Leg	Scoop			US$ / ML	187.91					
SUB-NIVEL		2.10	x	1.20	Jack Leg	Carretilla			US$ / ML	158.45					
SUB-NIVEL		2.10	x	1.20	Jack Leg	Winche			US$ / ML	146.45					
SUB-NIVEL		2.10	x	0.80	Jack Leg	Scoop			US$ / ML	164.61					
SUB-NIVEL		2.10	x	0.80	Jack Leg	Carretilla			US$ / ML	161.61					
SUB-NIVEL		2.10	x	0.80	Jack Leg	Carretilla + Microscoop			US$ / ML	152.23					
SUB-NIVEL		2.10	x	0.80	Jack Leg	Microscoop (coneo de B.H.)			US$ / ML	147.86					
SUB-NIVEL		1.80	x	1.20	Jack Leg	Winche			US$ / ML	217.23					
SUBNIVEL / ESTOCADA		1.80	x	1.20				1.40	US$ / ML	235.68					
SUB-NIVEL		1.80	x	2.10	Jack Leg	Scoop			US$ / ML	197.84					
INCLINADO		1.80	x	1.00					US$ / ML		194.27				

Mg. Ing. Fredy Ponce R.

6. CARACTERISTICAS ACTUALES DE TERCERIZACION MINERA
(Empresas Especializadas)



6. CARACTERISTICAS ACTUALES DE TERCERIZACION MINERA (Empresas Especializadas)

5) **Los Precios Unitarios** están conformados por los Costos Directos, los Costos Indirectos (gastos generales fijos y variables), y la Utilidad Empresarial.

6) **Los Costos Indirectos** (tanto en montos, como en %) están en función de:
   - Volumen total de trabajo a ejecutar (metrados).
   - Plazo de ejecución.
   - Nivel de requerimientos y exigencias de cada Empresa Minera.
   - Políticas empresariales del Contratista.

7) **La utilidad empresarial** está en función **a** las expectativas y estrategias competitivas de cada empresa especializada.

7. DIAGNOSTICO DE LOS ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS ELABORADOS POR LAS EMPRESAS ESPECIALIZADAS

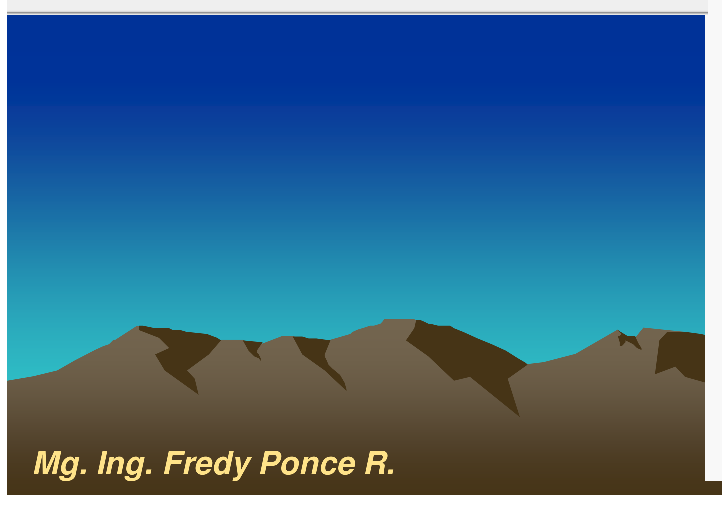
- **Actualmente, en nuestra minería no existe un formato estándar para la elaboración de precios unitarios**.
- La mayoría de las empresas mineras, y empresas de servicios especializados usan diversos formatos para los cálculos y presentaciones de precios unitarios.
- Algunos de estos formatos tienen un mayor grado de detalle y sustentos en sus cálculos que otros, **haciendo que no sean comparables entre ellos**, en el análisis rubro por rubro.
- También se observa que actualmente **muy pocas empresas mineras proporcionan un formato propio de análisis de precios unitarios**, para que las empresas especializadas que estén participando en una licitación, presenten sus respectivos precios unitarios en dichos formatos, y luego puedan ser comparables entre ellos.

ANALISIS DE COSTOS DIRECTOS UNITARIOS

SEGÚN FORMATO 1

DISTRIBUCION DEL COSTO DE EXCAVACION





Mg. Ing. Fredy Ponce R.

RAMPA NEGATIVA -12%, 4.0 m x 4.0 m

I. PARÁMETROS

POSTOR:
PROYECTO:
EQUIPOS: Jackleg, Scoop 3.50 Yd³
SECCION: **4.00 x 4.00 m**
TIPO ROCA: RMR III, IV
CAP. CARGA SCOOP / VIAJE 1.80 m³
DIST. MAX. LIMP-ACARREO: 150 m

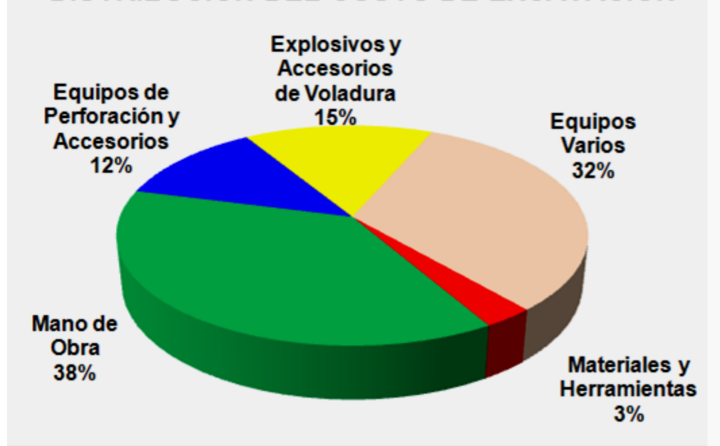
Long. Barreno (pies):	8	Efic. Perfor.:	90%
Taladros Vacíos:	3	Efic. Volad.:	90%
Taladros Precorte:	**0**	**m³ / Disp.:**	**31.59**
N° Total Taladros:	**54**	**Disp / Tarea:**	**1.00**
Pies Perf. / Disp.:	388.80		
Avance / Disparo:	**1.97**	**m / Disparo**	

II. COSTOS DIRECTOS

DESCRIPCION	UNID	CANT.	COSTO / UND	INCIDENC.	COSTO / DISPARO	COSTO / METRO
2.1 MANO DE OBRA						
Perforista	Tarea	2	66.08	1.50	198.25	100.41
Ayudante Perforista	Tarea	2	54.22	1.50	162.67	82.39
Operador Scoop	Tarea	1	69.47	0.75	52.10	26.39
Capataz	Tarea	1	93.76	0.50	46.41	23.51
Bodeguero	Tarea	1	56.89	0.50	28.16	14.26
		7				**246.95**
2.2 EQUIPOS DE PERFORACION Y ACCESORIOS				**V.U. (Pies)**		
Perforadora Jackleg	Eqp	1	4,500	100,000	17.50	8.86
Repuestos y Mantenimiento	Glb	50%			8.75	4.43
Barras Cónicas (Juego de 3' y 6')	Pza	2	95	1,200	61.56	31.18
Broca Botones de 38 y 40 mm	Pza	2	25	300	64.80	32.82
Manguera de 1' ø'	m	50	3.67	37,500	1.90	0.96
Manguera de 1/2' ø'	m	50	1.77	37,500	0.92	0.46
Aceite de Perforación	Gln	0.50	8.00	383	4.06	2.06
						80.77
2.3 EXPLOSIVOS Y ACCESORIOS DE VOLADURA						
Emulsion Emulex E65	Kg	74.86	2.41		180.42	91.38
Exacorte	Kg	0.00	2.46		0.00	0.00
Cordón Detonante 5 g/m	m	8.00	0.22		1.76	0.89
Carmex de 8 pies	Pza	58.00	0.58		33.64	17.04
Mecha Rápida	m	30.00	0.41		12.30	6.23
						115.54
2.4 EQUIPOS VARIOS				**V.U. (Disp)**		
Scoop 3.5 Yd³ Diesel	Hrs	2.25	85.00	1.00	191.25	96.86
Ventilador de 25,000 CFM	Hrs	8.00	4.85	1.00	38.78	19.64
Bomba Sumergible	Hrs	4.00	6.67	1.00	26.68	13.51
Lámpara Minera + 15% Mantto.	Pza	7	292.10	1,350	1.51	0.77
Cargador de Lámpara Minera	Pza	7	65.00	1,350	0.34	0.17
						130.95
2.5 MATERIALES Y HERRAMIENTAS VARIOS				**V.U. (Disp)**		
Mangas de Ventilación 24"	m	1	4.60		4.60	2.33
Cáncamos	Pza	4	3.00		12.00	6.08
Pintura	Gln	1	9.00	15	0.49	0.25
Atacador	Pza	5	2.00	10	1.00	0.51
Barretilla	Pza	3	15.00	150	0.30	0.15
Escalera de Aluminio	Pza	2	1,184.00	360	6.58	3.33
Pico	Pza	2	9.32	50	0.37	0.19
Lampa	Pza	2	8.85	50	0.35	0.18
Soplete	Pza	1	35.00	200	0.18	0.09
Llave de 14"	Pza	1	20.00	150	0.13	0.07
Llave de 18"	Pza	1	23.00	150	0.15	0.08
						13.25
TOTAL COSTO DIRECTO					**US$ / metro**	**587.46**

ANALISIS DE COSTOS DIRECTOS UNITARIOS

SEGÚN FORMATO 1





Mg. Ing. Fredy Ponce R.

RAMPA NEGATIVA -12%, 3.0 m x 3.0 m

I. PARÁMETROS

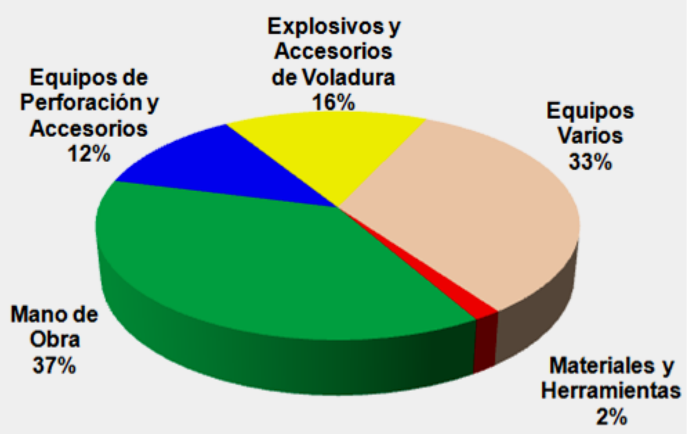
POSTOR:		Long. Barreno (pies):	8		Efic. Perfor.:	90%
PROYECTO:		Taladros Vacíos:	3		Efic. Volad.:	90%
EQUIPOS:	Jackleg, Scoop 3.50 Yd³	**Taladros Precorte:**	**0**		**m³ / Disp.:**	**17.77**
SECCION:	**3.00 x 3.00 m**	**N° Total Taladros:**	**36**		**Disp / Tarea:**	**1.50**
TIPO ROCA:	RMR III, IV	Pies Perf. / Disp.:	259.20			
CAP. CARGA SCOOP / VIAJE	1.80 m³	**Avance / Disparo:**	**1.97**	**m / Disparo**		
DIST. MAX. LIMP-ACARREO:	150 m					

II. COSTOS DIRECTOS

DESCRIPCION	UNID	CANT.	COSTO / UND	INCIDENC.	COSTO / DISPARO	COSTO / METRO
2.1 MANO DE OBRA						
Perforista	Tarea	2	66.08	1.50	132.17	66.94
Ayudante Perforista	Tarea	2	54.22	1.50	108.45	54.93
Operador Scoop	Tarea	1	69.47	0.75	34.73	17.59
Capataz	Tarea	1	93.76	0.50	30.94	15.67
Bodeguero	Tarea	1	56.89	0.50	18.77	9.51
		7				**164.63**
2.2 EQUIPOS DE PERFORACION Y ACCESORIOS				**V.U. (Pies)**		
Perforadora Jackleg	Eqp	1	4,500	100,000	11.66	5.91
Repuestos y Mantenimiento	Glb	50%			5.83	2.95
Barras Cónicas (Juego de 3' y 6')	Pza	2	95	1,200	41.04	20.79
Broca Botones de 38 y 40 mm	Pza	2	25	300	43.20	21.88
Manguera de 1' ø'	m	50	3.67	37,500	1.27	0.64
Manguera de 1/2' ø'	m	50	1.77	37,500	0.61	0.31
Aceite de Perforación	Gln	0.50	8.00	383	2.71	1.37
						53.85
2.3 EXPLOSIVOS Y ACCESORIOS DE VOLADURA						
Emulsion Emulex E65	Kg	39.46	2.41		95.10	48.16
Exacorte	Kg	0.00	2.46		0.00	0.00
Cordón Detonante 5 g/m	m	8.00	0.22		1.76	0.89
Carmex de 8 pies	Pza	40.00	0.58		23.20	11.75
Mecha Rápida	m	30.00	0.41		12.30	6.23
						67.03
2.4 EQUIPOS VARIOS				**V.U. (Disp)**		
Scoop 3.5 Yd³ Diesel	Hrs	2.50	85.00	1.00	212.50	107.62
Ventilador de 25,000 CFM	Hrs	8.00	4.85	1.00	38.78	19.64
Bomba Sumergible	Hrs	4.00	6.67	1.00	26.68	13.51
Lámpara Minera + 15% Mantto.	Pza	7	292.10	1,350	1.51	0.77
Cargador de Lámpara Minera	Pza	7	65.00	1,350	0.34	0.17
						141.71
2.5 MATERIALES Y HERRAMIENTAS VARIOS				**V.U. (Disp)**		
Mangas de Ventilación 24"	m	1	4.60		4.60	2.33
Cáncamos	Pza	4	3.00		12.00	6.08
Pintura	Gln	1	9.00	15	0.49	0.25
Atacador	Pza	5	2.00	10	1.00	0.51
Barretilla	Pza	3	15.00	150	0.30	0.15
Escalera de Aluminio	Pza	2	1,184.00	360	6.58	3.33
Pico	Pza	2	9.32	50	0.37	0.19
Lampa	Pza	2	8.85	50	0.35	0.18
Soplete	Pza	1	35.00	200	0.18	0.09
Llave de 14"	Pza	1	20.00	150	0.13	0.07
Llave de 18"	Pza	1	23.00	150	0.15	0.08
						13.25
TOTAL COSTO DIRECTO					**US$ / metro**	**440.48**

ANALISIS DE COSTOS DIRECTOS UNITARIOS

SEGÚN FORMATO 1





Mg. Ing. Fredy Ponce R.

GALERIA 2.50 m x 2.50 m

I. PARÁMETROS

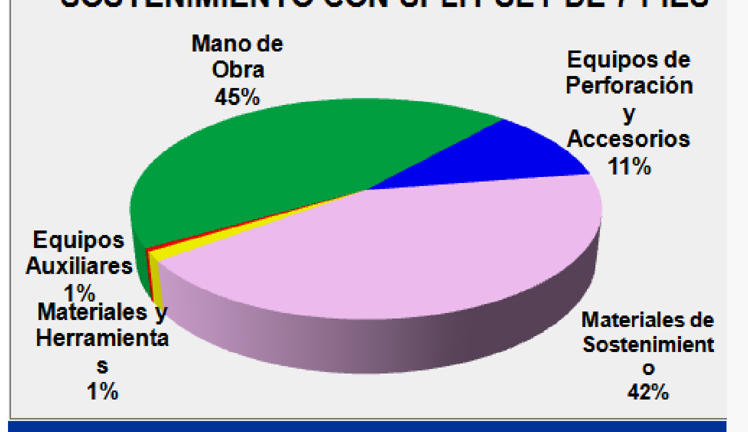
POSTOR:		Long. Barreno (pies):	6	Efic. Perfor.:	93%
PROYECTO:		Taladros Vacíos:	3	Efic. Volad.:	90%
EQUIPOS:	Jackleg, Scoop 2.20 Yd³	Taladros Precorte:	0	**m³ / Disp.:**	**9.56**
SECCION:	**2.50 x 2.50 m**	**N° Total Taladros:**	**29**	**Disp / Tarea:**	**1.50**
TIPO ROCA:	RMR III, IV	Pies Perf. / Disp.:	161.82		
CAP. CARGA SCOOP / VIAJE	1.80 m³	**Avance / Disparo:**	**1.53**	**m / Disparo**	
DIST. MAX. LIMP-ACARREO:	150 m				

II. COSTOS DIRECTOS

DESCRIPCION	UNID	CANT.	COSTO / UND	INCIDENC.	COSTO / DISPARO	COSTO / METRO
2.1 MANO DE OBRA						
Perforista	Tarea	1	66.08	1.50	66.08	43.19
Ayudante Perforista	Tarea	1	54.22	1.50	54.22	35.44
Operador Scoop	Tarea	1	69.47	0.75	34.73	22.70
Capataz	Tarea	1	93.76	0.50	30.94	20.22
Bodeguero	Tarea	1	56.89	0.50	18.77	12.27
		5				**133.81**
2.2 EQUIPOS DE PERFORACION Y ACCESORIOS				**V.U. (Pies)**		
Perforadora Jackleg	Eqp	1	4,500	100,000	7.28	4.76
Repuestos y Mantenimiento	Glb	50%			3.64	2.38
Barras Cónicas (Juego de 3' y 6')	Pza	2	95	1,200	25.62	16.74
Broca Botones de 38 y 40 mm	Pza	2	25	300	26.97	17.63
Manguera de 1' ø'	m	50	3.67	37,500	0.79	0.52
Manguera de 1/2' ø'	m	50	1.77	37,500	0.38	0.25
Aceite de Perforación	Gln	0.50	8.00	383	1.69	1.10
						43.38
2.3 EXPLOSIVOS Y ACCESORIOS DE VOLADURA						
Emulsion Emulex E65	Kg	22.43	2.41		54.06	35.33
Exacorte	Kg	0.00	2.46		0.00	0.00
Cordón Detonante 5 g/m	m	8.00	0.22		1.76	1.15
Carmex de 8 pies	Pza	33.00	0.58		19.14	12.51
Mecha Rápida	m	30.00	0.41		12.30	8.04
						57.03
2.4 EQUIPOS VARIOS				**V.U. (Disp)**		
Scoop 2.2 Yd³ Diesel	Hrs	2.00	67.54	1.00	135.08	88.27
Ventilador de 25,000 CFM	Hrs	8.00	4.85	1.00	38.78	25.34
Lámpara Minera + 50% Mantto.	Pza	5	250.00	350	3.57	2.33
Cargador de Lámpara Minera	Pza	1	4,500.00	1,095	4.11	2.69
						118.63
2.5 MATERIALES Y HERRAMIENTAS VARIOS				**V.U. (Disp)**		
Mangas de Ventilación 18"	m	1	2.55		2.55	1.67
Cáncamos	Pza	2	1.50		3.00	1.96
Pintura	Gln	1	9.00	15	0.49	0.32
Atacador	Pza	5	2.00	10	1.00	0.65
Barretilla	Pza	3	15.00	150	0.30	0.20
Escalera de Tubo	Pza	2	20.00	150	0.27	0.17
Pico	Pza	2	9.32	50	0.37	0.24
Lampa	Pza	2	8.85	50	0.35	0.23
Soplete	Pza	1	35.00	200	0.18	0.11
Llave de 14"	Pza	1	20.00	150	0.13	0.09
Llave de 18"	Pza	1	23.00	150	0.15	0.10
						5.75
TOTAL COSTO DIRECTO					**US$ / metro**	**358.60**

ANALISIS DE COSTOS DIRECTOS UNITARIOS

SEGÚN FORMATO 1



PERFORACION Y COLOCADO DE PERNOS SPLIT SET DE 7 PIES

I. PARÁMETROS

POSTOR:
PROYECTO:
EQUIPOS: Jackleg
TIPO ROCA: RMR III, IV

N° Taladros Perf. / Turno:	30	
Longitud de Barreno (pies):	7.5	
Eficiencia Perforación:	100%	
Pies Perf. / Turno:	225.00	
Rendimiento / Turno:	**30**	**Pernos**

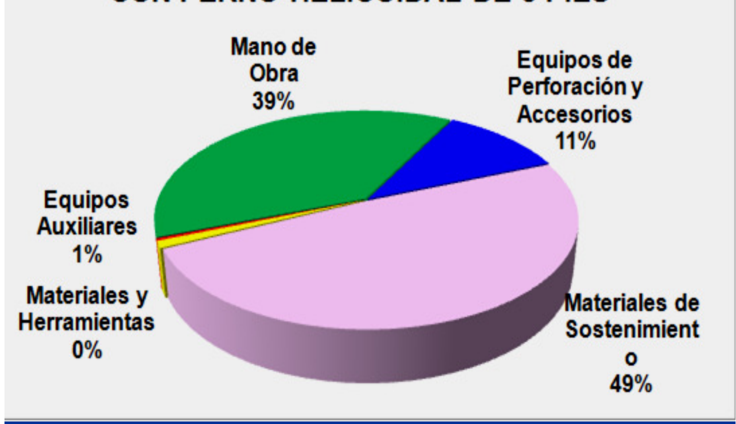
II. COSTOS DIRECTOS

DESCRIPCION	UNID	CANT.	COSTO / UND	INCIDENC.	COSTO / TAREA	COSTO / PERNO
2.1 MANO DE OBRA						
Perforista	Tarea	1	66.08	1.50	99.13	3.30
Ayudante Perforista	Tarea	1	54.22	1.50	81.34	2.71
Capataz	Tarea	1	93.76	0.30	28.13	0.94
Bodeguero	Tarea	1	56.89	0.30	17.07	0.57
		4				**7.52**
2.2 EQUIPOS DE PERFORACION Y ACCESORIOS				**V.U. (Pies)**		
Perforadora Jackleg	Eqp	1	4,500	100,000	10.13	0.34
Repuestos y Mantenimiento	Glb	50%			5.06	0.17
Barras Cónicas (Juego de 7')	Pza	2	95	1,200	35.63	1.19
Manguera de 1' ø'	m	50	3.67	37,500	1.10	0.04
Manguera de 1/2' ø'	m	50	1.77	37,500	0.53	0.02
Aceite de Perforación	Gln	0.5	8.00	383	2.35	0.08
						1.83
2.3 MATERIALES DE SOSTENIMIENTO						
Perno Split Set de 7 pies	Jgo	30.00	7.00		210.00	7.00
Adaptador de Split Set	Pza	1.00	2.38		2.38	0.08
						7.08
2.3 EQUIPOS AUXILIARES				**V.U. (Disp)**		
Lámpara Minera + 50% Mantto	Pza	4	250.00	350	2.86	0.10
Cargador de Lámpara Minera	Pza	1	4,500.00	1,095	4.11	0.14
						0.23
2.6 MATERIALES Y HERRAMIENTAS VARIOS				**V.U. (Disp)**		
Pintura	Gln	1	9.00	15	0.49	0.02
Atacador	Pza	0	2.00	10	0.00	0.00
Barretilla	Pza	3	15.00	150	0.30	0.01
Escalera de Tubo	Pza	2	20.00	150	0.27	0.01
Pico	Pza	2	9.32	50	0.37	0.01
Lampa	Pza	2	8.85	50	0.35	0.01
Soplete	Pza	1	35.00	200	0.18	0.01
Llave de 14"	Pza	1	20.00	150	0.13	0.00
Llave de 18"	Pza	1	23.00	150	0.15	0.01
						0.07
TOTAL COSTO DIRECTO					**US$ / Perno**	**16.73**

Mg. Ing. Fredy Ponce R.

ANALISIS DE COSTOS DIRECTOS UNITARIOS

SEGÚN FORMATO 1



PERFORACION Y COLOCADO DE PERNOS HELICOIDALES DE 8 PIES

I. PARÁMETROS

POSTOR:		N° Taladros Perf. / Turno:	25
PROYECTO:		Longitud de Barreno (pies):	8
EQUIPOS:	Jackleg	Eficiencia Perforación:	90%
TIPO ROCA:	RMR III, IV	Pies Perf. / Turno:	180.00
		Rendimiento / Turno:	**25 Pernos**

II. COSTOS DIRECTOS

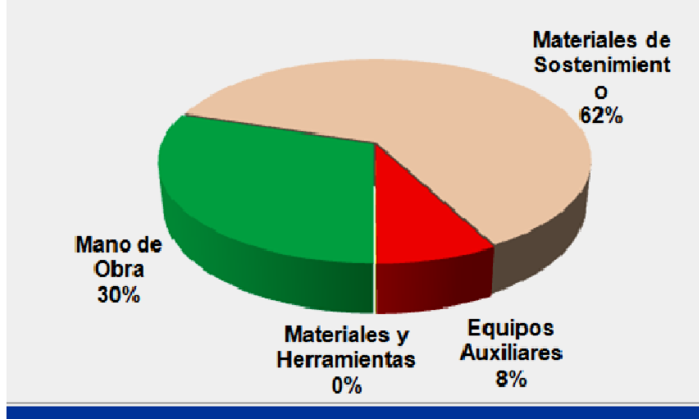
DESCRIPCION	UNID	CANT.	COSTO / UND	INCIDENC.	COSTO / TAREA	COSTO / PERNO
2.1 MANO DE OBRA						
Perforista	Tarea	1	66.08	1.50	99.13	3.97
Ayudante Perforista	Tarea	1	54.22	1.50	81.34	3.25
Capataz	Tarea	1	93.76	0.50	46.41	1.86
Bodeguero	Tarea	1	56.89	0.50	28.16	1.13
		4				**10.20**
2.2 EQUIPOS DE PERFORACION Y ACCESORIOS				**V.U. (Pies)**		
Perforadora Jackleg	Eqp	1	4,500	100,000	8.10	0.32
Repuestos y Mantenimiento	Glb	50%			4.05	0.16
Barras Cónicas (Juego de 3' y	Pza	2	95	1,200	28.50	1.14
Broca Botones de 38 y 40 mm	Pza	2	25	300	30.00	1.20
Manguera de 1' ø'	m	50	3.67	37,500	0.88	0.04
Manguera de 1/2' ø'	m	50	1.77	37,500	0.42	0.02
Aceite de Perforación	Gln	0.5	8.00	383	1.88	0.08
						2.95
2.3 MATERIALES DE SOSTENIMIENTO						
Perno Helicoidal completo 2.4	Jgo	25.00	10.90		272.50	10.90
Cemento	bls	5.00	10.22		51.08	2.04
Acelerante	Kg	5.00	0.33		1.65	0.07
						13.01
2.3 EQUIPOS AUXILIARES				**V.U. (Disp)**		
Lámpara Minera + 50% Manttc	Pza	4	250.00	350	2.86	0.11
Cargador de Lámpara Minera	Pza	1	4,500.00	1,095	4.11	0.16
						0.28
2.6 MATERIALES Y HERRAMIENTAS VARIOS				**V.U. (Disp)**		
Pintura	Gln	1	9.00	15	0.49	0.02
Atacador	Pza	0	2.00	10	0.00	0.00
Barretilla	Pza	3	15.00	150	0.30	0.01
Escalera de Tubo	Pza	2	20.00	150	0.27	0.01
Pico	Pza	2	9.32	50	0.37	0.01
Lampa	Pza	2	8.85	50	0.35	0.01
Soplete	Pza	1	35.00	200	0.18	0.01
Llave de 14"	Pza	1	20.00	150	0.13	0.01
Llave de 18"	Pza	1	23.00	150	0.15	0.01
						0.09
TOTAL COSTO DIRECTO					**US$ / Perno**	**26.53**

Mg. Ing. Fredy Ponce R.

ANALISIS DE COSTOS DIRECTOS UNITARIOS

SEGÚN FORMATO 1

DISTRIBUCION DEL COSTO DE SOSTENIMIENTO CON SHOTCRETE VIA SECA DE 2 PULG



LANZADO DE SHOTCRETE DE 2.0 PULG

I. PARÁMETROS

POSTOR: Consorcio VYM - CIC - La Pirita
PROYECTO: Mina El Santo
EQUIPOS: Shotcretera
TIPO ROCA: RMR III, IV

Espesor del Shotcrete:	2.00	Pulg
m³ Lanzados / Turno:	4.00	m³
Rendimiento / Turno:	**46.80**	**m²**

II. COSTOS DIRECTOS

DESCRIPCION	UNID	CANT.	COSTO / UND	INCIDENC.	COSTO / TAREA	COSTO / m²
2.1 MANO DE OBRA						
Maestro Shotcretero	Tarea	1	67.28	1.50	100.93	2.16
Lanzador de Shotcrete	Tarea	1	67.28	1.50	100.93	2.16
Peón	Tarea	3	46.32	1.50	208.43	4.45
Operador Scoop	Tarea	1	69.47	0.50	34.39	0.73
Capataz	Tarea	1	93.76	0.50	46.41	0.99
Bodeguero	Tarea	1	56.89	0.50	28.16	0.60
		8				**11.09**
2.2 MATERIALES DE SOSTENIMIENTO						
Cemento Portland	Bolsas	55.00	10.21		561.55	12.00
Acelerante MEYCO 160	Kg	50.00	0.33		16.50	0.35
Fibra Metálica	Kg	150.00	2.10		315.00	6.73
Meyco SA 160	Lt	120.00	1.47		176.40	3.77
Calibradores	Pza	46.80	0.10		4.68	0.10
Arena	m³	5.00	**a cta cia**			0.00
						22.95
2.3 EQUIPOS AUXILIARES				**V.U. (Disp)**		
Scoop 2.2 Yd³ Diesel	Hrs	0.5	67.54	1.00	33.77	0.72
Shotcretera y Accesorios	Hrs	5.0	18.12	1.00	90.60	1.94
Lámpara Minera + 50% Mantto	Pza	8	250.00	350	5.71	0.12
Cargador de Lámpara Minera	Pza	1	4,500.00	1,095	4.11	0.09
						2.87
2.4 MATERIALES Y HERRAMIENTAS VARIOS				**V.U. (Disp)**		
Pintura	gln	0	9.00	15	0.00	0.00
Cizalla	pza	0	150.00	180	0.00	0.00
Barretilla	pza	3	15.00	150	0.30	0.01
Escalera de Tubo	pza	0	20.00	150	0.00	0.00
Pico	pza	2	9.32	50	0.37	0.01
Lampa	pza	2	8.85	50	0.35	0.01
Soplete	pza	0	35.00	200	0.00	0.00
Llave de 14	pza	1	20.00	150	0.13	0.00
Llave de 18	pza	1	23.00	150	0.15	0.00
						0.03
TOTAL COSTO DIRECTO					**US$ / m²**	**36.94**

ESTRUCTURA DE GASTOS GENERALES

Dias Trabajados en el Mes **20** **dias**

Tipo de Cambio 1 US$ **S/. 2.57**

ITEM	DESCRIPCION	UBICACIÓN	UNIDAD	CANT.	INCIDENC.	SUELDO MENSUAL		LEYES Y BENEFICIOS	COSTO MENSUAL PARCIAL	COSTO MENSUAL TOTAL
						S/.	US$	%	US$	US$
1.00	**PERSONAL ADMINISTRATIVO OFICINA CENTRAL**									**5,681.38**
1.01	Gerente General	Lima	Hbre	1.00	0.20	15,000.00	5,836.58	64.52%	1,920.47	
1.02	Gerente de Operaciones	Arequipa	Hbre	1.00	0.25	12,000.00	4,669.26	64.52%	1,920.47	
1.03	Administrador y Recursos Humanos	Arequipa	Hbre	1.00	0.25	4,000.00	1,556.42	64.52%	640.16	
1.04	Contador	Arequipa	Hbre	1.00	0.25	3,000.00	1,167.32	64.52%	480.12	
1.05	Asistente Contador	Arequipa	Hbre		0.25	1,700.00	661.48	64.52%	0.00	
1.06	Logística	Arequipa	Hbre	1.00	0.25	3,000.00	1,167.32	64.52%	480.12	
1.07	Asistente Logística	Arequipa	Hbre		0.33	2,000.00	778.21	64.52%	0.00	
1.08	Almacenero	Arequipa	Hbre	1.00	0.25	1,500.00	583.66	64.52%	240.06	
1.09	Chofer / Mensajeria	Arequipa	Hbre		0.33	1,500.00	583.66	64.52%	0.00	
1.10	Secretaria	Arequipa	Hbre		0.33	1,500.00	583.66	64.52%	0.00	
2.00	**GASTOS OPERATIVOS AREQUIPA**									**3,343.87**
2.01	Alquiler Oficina y Almacén	Arequipa	Mes	1.00	0.50	2,000.00	778.21		389.11	
2.02	Seguros y Respons. Civil Equipos y Máquinas	Arequipa	Mes	1.00	1.00	1,374.45	534.81		534.81	
2.03	Flete por Envío de Materiales a Mina	Arequipa	Mes	1.00	0.33	1,400.00	544.75		179.77	
2.04	Utiles de Escritorio Oficina Central	Arequipa	Mes	1.00	0.33	500.00	194.55		64.20	
2.05	Teléfonos	Arequipa	Unidad	1.00	0.33	1,650.00	642.02		211.87	
2.06	Electricidad	Arequipa	Mes	1.00	0.33	280.00	108.95		35.95	
2.07	Internet	Arequipa	Mes	0.00	0.33	224.00	87.16		0.00	
2.08	Agua + Limpieza de Oficina	Arequipa	Mes	1.00	0.33	224.00	87.16		28.76	
2.09	Arbitrios Municipales	Arequipa	Mes	1.00	0.33	196.00	76.26		25.17	
2.10	Computadoras (Costo por Mes)	Arequipa	Mes	6.00	0.33	81.67	31.78		62.92	
2.11	Muebles y Enseres Oficina Central Jgo. (c/ mes)	Arequipa	Mes	0.30	0.33	1055.60	410.74		40.66	
2.12	Camioneta de Servicio (Costo por Mes)	Arequipa	Mes	1.00	0.33	4,620.00	1,797.67		593.23	
2.13	Combustible	Arequipa	Mes	240.00	0.33	11.50	4.47		354.40	
2.14	Cursos de Capacitación y Actualización	Arequipa	Mes	0.00	0.33	825.00	321.01		0.00	
2.15	Gestión de Personal y Trámites Varios	Arequipa	Global	1.00	0.33	825.00	321.01		105.93	
2.16	Movilidad Gestión Varios	Arequipa	Global	0.00	0.33	1,100.00	428.02		0.00	
2.16	Celulares RPM	Arequipa	Global	3.00	1.00	62.89	24.47		73.41	
2.17	Servicios de Internet Oficina Lima	Lima	Global	1.00	0.33	412.50	160.51		52.97	
2.18	Fotocopiadora	Arequipa	Global	1.00	0.33	229.17	89.17		29.43	
2.19	Mantenimiento de Sistemas	Arequipa	Global	1.00	0.33	500.00	194.55		64.20	
2.20	Alquiler Oficina Lima	Lima	Global	1.00	0.10	2,570.00	1,000.00		100.00	
2.21	Servicios de Internet Lima	Lima	Global	1.00	0.33	398.00	154.86		51.11	
2.22	Gastos Operativos Varios Lima	Lima	Global	1.00	0.33	825.00	321.01		105.93	
2.23	Secretaria Oficina Lima	Lima	Global	1.00	0.25	1,500.00	583.66	64.52%	240.06	

ESTRUCTURA DE COSTOS FIJOS

Tipo de Cambio	**2.570**	**Soles/ US$**
Incidencia Personal que percibe Asign. Familiar	**64.52%**	**Empleados**
Monto Asignación familiar	**S/. 67.5**	**nuevos soles**
Dias Trabajados en el Mes	**20**	**dias**

ITEM	DESCRIPCION	UBICACIÓN	CONDICION	CANT.	INCID.	COSTO UNITARIO			LEYES Y BENEFICIOS SOCIALES	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
						Sueldo Mes S/.	Asig.Fam. S/.	US$			
1.00	**PERSONAL OPERATIVO MINA**										**28,173.07**
	Personal de Operaciones										**5,789.28**
1.01	Residente de Obra	Mina + Superficie	Empleado	1.00	1.00	9,000.00	43.55	3,518.89	64.52%	5,789.28	
1.02	Asistente Residente de Obra	Mina + Superficie	Empleado		1.00	7,000.00	43.55	2,740.68	64.52%	0.00	
1.03	Jefe de Guardia	Mina + Superficie	Empleado		1.00	5,000.00	43.55	1,962.47	64.52%	0.00	
	Personal de Soporte Operativo y Servicios										**3,228.66**
1.04	Ingeniero de Productividad y Costos	Mina + Superficie	Empleado	1.00	1.00	5,000.00	43.55	1,962.47	64.52%	3,228.66	
1.05	Asistente de Productividad y Costos	Mina + Superficie	Empleado		1.00		43.55	16.95	64.52%	0.00	
1.06	Topógrafo	Mina + Superficie	Empleado		1.00		43.55	16.95	64.52%	0.00	
1.07	Técnico de Ventilación	Mina	Empleado		1.00		43.55	16.95	64.52%	0.00	
1.08	Técnico de Voladura	Mina	Empleado		1.00	4,500.00	43.55	1,767.92	64.52%	0.00	
	Personal de Seguridad, Salud y Medio Ambiente										**4,508.97**
1.09	Jefe SSMA	Mina	Empleado	1.00	1.00	7,000.00	43.55	2,740.68	64.52%	4,508.97	
1.10	Asistente SSMA	Mina	Empleado		1.00	5,000.00	43.55	1,962.47	64.52%	0.00	
	Personal de Mantenimiento										**8,617.33**
1.11	Ing. Mecánico - Eléctrico	Mina + Superficie	Empleado		1.00	5,000.00	43.55	1,962.47	64.52%	0.00	
1.12	Asistente de Ing. Mecánico	Mina + Superficie	Empleado	1.00	1.00	4,000.00	43.55	1,573.37	64.52%	2,588.50	
1.13	Mecánico de Equipo Pesado	Mina + Superficie	Obrero	1.00	1.00	2,500.00	43.55	989.71	64.52%	1,628.27	
1.14	Ayudante Mecánico	Mina + Superficie	Obrero	1.00	1.00	1,500.00	43.55	600.60	64.52%	988.11	
1.15	Electricista	Mina + Superficie	Obrero	1.00	1.00	2,000.00	43.55	795.16	64.52%	1,308.19	
1.16	Mecánico de Máquinas Perforadoras	Mina + Superficie	Obrero	1.00	1.00	1,800.00	43.55	717.34	64.52%	1,180.16	
1.17	Lamparero	Superficie	Obrero	1.00	1.00	1,400.00	43.55	561.69	64.52%	924.10	
1.18	Herrero Soldador	Superficie	Obrero		1.00	1,500.00	43.55	600.60	64.52%	0.00	
	Personal Administrativo										**6,028.83**
1.15	Administrador de Obra	Superficie	Empleado	1.00	1.00	3,000.00	43.55	1,184.26	64.52%	1,948.35	
1.16	Asistente Administrador de Obra	Superficie	Empleado		1.00	1,700.00	43.55	678.42	64.52%	0.00	
1.17	Asistente Administrativo (Secretario)	Superficie	Empleado		1.00	1,400.00	43.55	561.69	64.52%	0.00	
1.18	Asistenta Social	Superficie	Empleado		1.00	2,700.00	43.55	1,067.53	64.52%	0.00	
1.19	Practicante Servicio Social	Superficie	Empleado		1.00	800.00	43.55	328.23	64.52%	0.00	
1.20	Almacenero	Superficie	Empleado	1.00	1.00	2,000.00	43.55	795.16	64.52%	1,308.19	
1.21	Asistente de Almacén	Superficie	Empleado		1.00	1,700.00	43.55	678.42	64.52%	0.00	
1.22	Cuarteleros	Superficie	Obrero	1.00	1.00	1,200.00	43.55	483.87	64.52%	796.07	
1.23	Chofer Camioneta Residencia	Mina + Superficie	Obrero	1.00	1.00	1,500.00	43.55	600.60	64.52%	988.11	
1.24	Chofer Camioneta Mantenimiento	Mina + Superficie	Obrero		1.00	1,500.00	43.55	600.60	64.52%	0.00	
1.25	Chofer Camión Servicios Auxiliares	Mina + Superficie	Obrero	1.00	1.00	1,500.00	43.55	600.60	64.52%	988.11	

7. DIAGNOSTICO DE LOS ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS ELABORADOS POR LAS EMPRESAS ESPECIALIZADAS

- Se observa que, en algunos casos se estiman precios unitarios de acuerdo a un **ESTUDIO GEOTECNICO**, con una clasificación de rocas según el grado de dureza y su RMR.
- Pero no toman en cuenta el **grado de abrasividad de la roca**, que como sabemos influye en la velocidad de perforación, en la vida útil de los aceros de perforación, del cucharón de los equipos de carga, y de la tolva de los volquetes.













FACTORES QUE INCIDEN EN LA VIDA UTIL DE UNA BROCA DE BOTONES

1) **Tipo de roca** (grado dureza y abrasividad).
2) Sistema y tipo de equipo de perforación.
3) Presión y caudal de aire comprimido.
4) Tipo de broca (faldón y cabezal de broca, diseño, distribución y tipo de material de los botones).
5) Habilidad del operador (controles de los parámetros de perforación).
6) **Grado y frecuencia del afilado de botones.**



Tabla N°

ESTIMACIÓN DE CONTENIDO DE CUARZO SEGÚN TIPO DE ROCA

Tipo de roca	SiO (%)
Cuarcita	70 - 100
Arenisca cuarzosa	80 - 90
Arenisca feldespática	30 - 80
Arenisca arcósica	60 - 80
Granito	35 - 70
Granodiorita	40 - 70
Diorita	10 - 20
Pegmatita	15 - 30
Sienita	50 - 65
Filita	10 - 25
Caliza	2 - 10
Dolomita	2 - 10
Arcilla	20 - 40
Pizarra	10 - 35
Gneiss	15 - 50
Gabro	25 - 50
Esquisto	15 - 35

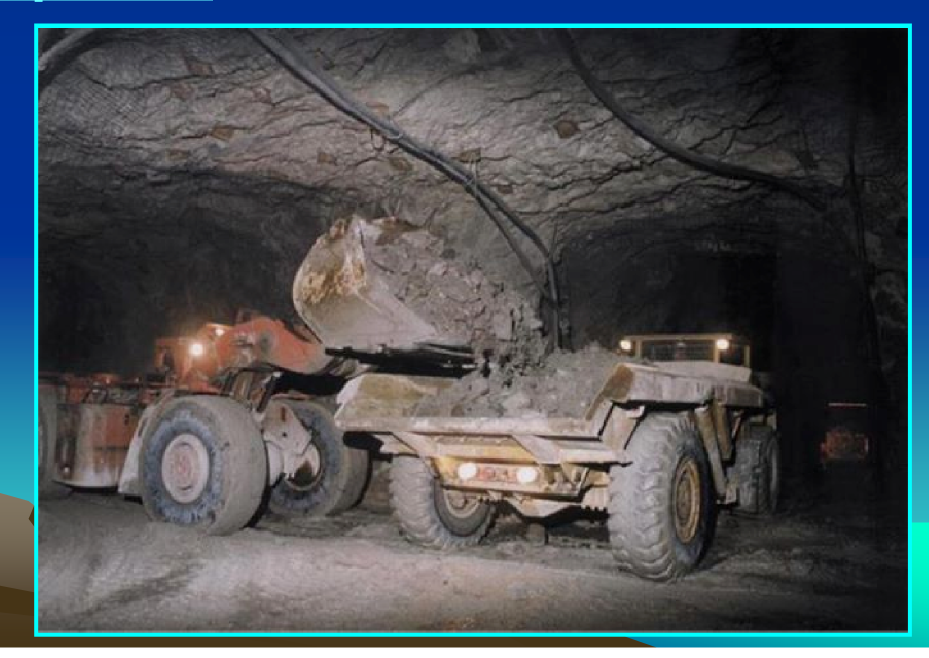
7.1) DIAGNOSTICO DEL COSTO DE MANO DE OBRA

- Los jornales de los trabajadores mineros asignados en los precios unitarios, **difieren entre cada empresa especializada**.
- En la práctica, algunas empresas especializadas no aplican los jornales establecidos en los precios unitarios. La tendencia es remunerar menos a sus trabajadores.
- **Existen diversas categorías y cargos del personal,** según criterio de cada empresa especializada.
- Existen diversas formatos y modalidades de cálculo del costo de la mano de obra: a) En base a jornales y BBSS; b) En base a jornales, BBSS, EPP’s, Alimentación, y alojamiento.
- **Existen diversas unidades de costeo de la mano de obra**: US$/H-H, US$/Tarea, US$/Día, etc.



7.2) DIAGNOSTICO DEL COSTO DE EQUIPOS

- El equipo minero **es el factor más relevante en la productividad de una operación minera**, por lo tanto el más incidente en los costos directos del mismo.
- Los costos horarios de los equipos están en función al costo de depreciación y de operación. Por ello, hay diferencias entre:
  - **a) Equipo Nuevo vs. Equipo Usado/Repotenciado**. En algunos casos, se calcula un P.U. con equipo totalmente depreciado, pero los costos y rendimientos varían en ambas alternativas.
  - **b) Equipo Propio vs. Equipo Alquilado**.
- La tarifa de alquiler de un determinado equipo, está en función a la oferta y demanda del mercado, y al COSTO DE OPORTUNIDAD.



7.3) DIAGNOSTICO DEL PRECIO DE EXPLOSIVOS

- Por lo general, las empresas mineras suministran los materiales explosivos a las empresas especializadas, para luego descontarles de sus respectivas valorizaciones.
- En caso de construcción de nuevos proyectos mineros nuevos, o algunas operaciones mineras, la empresa especializada debe suministrarse por cuenta y costo dichos materiales.
- Para ello, primeramente debe realizar todos los trámites respectivos de las autorizaciones de uso de explosivos, funcionamiento de polvorines, compra y traslado de explosivos, ante la SUCAMEC.
- Muchas veces, se comete error en el cálculo de precios de explosivos puesto en polvorín mina, ya que no se considera los gastos del flete y custodia policial de los explosivos trasladados.







7.4) COSTO DE CONTINGENCIAS

- El nivel de contingencia se aplica algunas veces, por razones básicamente del desconocimiento del tipo de roca, ya que a veces no existe una información certera (RIESGO) del tipo de roca a lo largo del eje de la labor
- Algunas empresas especializadas aplican entre el 2% a 5% del Costo Directo.





Mg. Ing. Fredy Ponce R.

8. PROPUESTA DE METODOLOGIA PARA ESTABLECER COSTOS DIRECTOS BASE

- Los Costos Directos están relacionados en forma directa con la productividad de la operación, por lo tanto **ES POSIBLE UNIFORMIZAR RENDIMIENTOS Y EFICIENCIAS,** para cada tipo de labor minera (por sección y gradiente, por tipo de roca, etc.).
- Primeramente, se deben elaborar **COSTOS DIRECTOS "A TODO COSTO"**, es decir que incluyan absolutamente todos los recursos necesarios (mano de obra, equipos y materiales), para una determinada labor minera.
- A partir de ello, cada empresa especializada podrá negociar según las condiciones y características de la empresa minera, quien podría suministrar: explosivos en polvorín mina, perforadoras, winches, palas mecánicas, barrenos, materiales de sostenimiento, herramientas , accesorios, etc.).
- Otro punto importante, es definir en qué unidad monetaria se deben establecer los precios unitarios (¿en nuevos soles o en dólares americanos?).

Mg. Ing. Fredy Ponce R.

8. PROPUESTA DE METODOLOGIA PARA ESTABLECER COSTOS DIRECTOS BASE

1) ASPECTOS TECNICOS - LOGISTICOS

A) DEFINIR ZONAS O REGIONES SEGÚN UBICACION.-

- La ubicación de una operación minera, respecto de la distancia desde Lima, incide en los costos puestos en operación de los insumos y materiales (explosivos, aceros de perforación, combustible, repuestos, etc.)
- La altitud respecto del nivel del mar, en que se encuentre ubicado una operación minera incide en los rendimientos y eficiencias de la mano de obra, equipos de operación mina, consumo de combustible.
- Por otro lado, la distancia y altitud influyen en los sueldos y jornales del personal de operaciones mina.

1) ASPECTOS TECNICOS - LOGISTICOS

A) DEFINIR ZONAS O REGIONES SEGÚN UBICACION.-

- Se propone establecer estándares de rendimientos, eficiencias, consumos, sueldos y salarios por zonas o regiones del país, según se ubique una operación minera. Por ejemplo, puede ser por
  a) Regiones (Costa, Sierra, y Selva.
  b) Zonas (Norte, Centro o Sur.)
- Podríamos tomar un promedio ponderado para cada caso, tomando en cuenta las distancias y altitudes.

B) ESTANDARIZACION DE LABORES MINERAS.-

- Se requiere uniformizar los **tipos y características de labores** (secciones, pendiente, tipo de roca, voladura con o sin precorte, longitudes, diámetros, espesores, etc.).

1) Tipo de Labor y Sección:	a) Galerías y Cruceros de 4.5 x 4.0 m. b) Galerías y Cruceros de 3.0 x 3.0 m. c) Rampas negativas de 4.5 x 4.0 m. d) Rampas negativas de 3.5 x 3.0 m. e) Subniveles. f) Chimeneas.
2) Tipo de Voladura:	a) Producción. b) De Contorno.
3) Tipo de Roca (falta considerar el grado de abrasividad):	a) II b) III c) IV
4) Tipo de Equipos de Minado (Equipos dentro de su vida útil y disponibilidad mecánica mínima):	a) Jumbo y Scoop. b) Jackleg y Scoop. c) Jackleg y Pala Neumática.

- Algunas empresas mineras no toman en cuenta parte de tipo de clasificación, para sus análisis de precios unitarios.

C) ESTANDARIZAR LA ASIGNACION DE RECURSOS SEGÚN TIPO DE LABOR.-

- Establecer la categorización y cargo del personal.
- Estandarizar las cuadrillas del personal.
- Tipos y cantidades de equipos.
- Tipos de explosivos (dinamita, ANFO o emulsión).
- Tipos de accesorios de voladura.



D) ESTANDARIZAR RENDIMIENTOS Y EFICIENCIAS SEGÚN TIPO DE LABOR Y ZONA O AREA DE UBICACION.-

- Eficiencia de longitud de perforación.
- Vida útil de los aceros de perforación.
- Mallas de perforación y voladura para cada labor de excavación.
- Eficiencia de voladura.
- Consumo de explosivos y accesorios de voladura.
- Eficiencia operativa.
- Avance neto por disparo.
- Producción en TM por disparo.
- Consumos de materiales de sostenimiento.
- Asignación y vida útil de **EPPs para el personal**, según el cargo o función que realicen.

2) COSTEO DE CADA ELEMENTO SEGÚN TIPO DE LABOR

A) CALCULO DEL COSTO DE MANO DE OBRA.-

- Uniformizar las categorías y cargos del personal (ejemplo Capataz, Supervisor o Jefe de grupo).
- Establecer jornales mínimos y máximos del personal por categoría y cargo, según zona o región de ubicación.
- Estandarizar el cálculo de leyes y beneficios sociales.
- Estandarizar la unidad de costeo de la mano de obra: US$/H-H, US$/Tarea, US$/Disparo, etc.
- Estandarizar el formato y modalidad de cálculo del costo de mano de obra, es decir debe considerar solamente los jornales y beneficios sociales, o también debe incluir: EPPs, alojamiento, alimentación, capacitaciones, movilización y desmovilización mensual, etc.

JORNALES BASICOS OBREROS			
PUESTO	RANGO JORNALES (S/./día)		PROM. (S/./día)
	Mínimo	Máximo	
Operador de Jumbo	79.20	82.70	**80.95**
Operador de Scooptram	79.20	82.70	**80.95**
Operador de Volquete	74.70	76.20	**75.45**
Operador de Scaler	79.20	82.70	**80.95**
Operador de Compresora	70.70	72.20	**71.45**
Perforista	74.70	76.20	**75.45**
Mecánico	79.20	82.70	**80.95**
Electricista	79.20	82.70	**80.95**
Soldador	70.70	72.20	**71.45**
Chofer	74.70	76.20	**75.45**
Lamparero	70.70	72.20	**71.45**
Bodequero	70.70	72.20	**71.45**
Ayudante Mina	70.70	72.20	**71.45**
Ayudante (Peón)	66.20		**66.20**

B) CALCULO DEL PRECIO DE EXPLOSIVOS PUESTO EN POLVORIN.-

- Primeramente, se tiene que cotizar el lote de explosivos requerido, a todos los proveedores de explosivos, y seleccionar el más conveniente.
- Luego, para calcular los precios de explosivos puestos en polvorín de la Mina, se debe considerar la ubicación de la operación minera respecto a la planta de fabricación de explosivos del proveedor elegido, para los gastos de flete y de custodia policial.
- A mayor distancia se incrementa los precios de explosivos, por los gastos antes mencionados.

PRECIOS DE EXPLOSIVOS Y ACCESORIOS DE VOLADURA (sin I.G.V.) SEGÚN PROVEEDOR (PUESTOS EN FÁBRICA)

Nº	Producto	Und.	Cant.	PROVEEDOR "A"		PROVEEDOR "B"		PROVEEDOR "C"	
				P.Unit. (US$)	Total US$	P.Unit. (US$)	Total US$	P.Unit. (US$)	Total US$
1	Booster BN 2" x 16"	Kg			0.00		0.00		0.00
2	Emulsión encartuchada 2 3/4" x 12"	Kg			0.00		0.00		0.00
3	Emulsión encartuchada 1 1/8" x 7"	Kg	4,570	2.350	10,739.50	2.550	11,653.50	2.480	11,333.60
4	Dinamita semigelatina 65 7/8"x7"	Kg			0.00		0.00		0.00
5	Dinamita semigelatina 80 11/4"x8"	Kg		2.190	0.00	2.200	0.00	2.000	0.00
6	ANFO	Kg	17,314	0.980	16,967.72	1.000	17,314.00	1.030	17,833.42
7	Cordón detonante 5 g/m	m	68,565	0.230	15,769.95	0.250	17,141.25	0.240	16,455.60
	Sub Total Explosivos								
8	Retardo de superficie	Pza	2,728	2.450	6,683.60	2.400	6,547.20	2.600	7,092.80
9	Guía de seguridad	m	1,000	0.140	140.00	0.150	150.00	0.150	150.00
10	Fulminante simple N°8 - 45 mm	Pza	500	0.130	65.00	0.150	75.00	0.140	70.00
11	Retardo tipo Fanel de 8 m longitud	Pza	4,570	2.700	12,339.00	2.600	11,882.00	2.800	12,796.00
	Sub Total Accesorios								
	TOTAL EXPLOSIVOS Y ACCESORIOS				**62,704.77**		**64,762.95**		**65,731.42**

¿Son correctos estos precios para considerarlos en el cálculo de costos?

¿Qué proveedor elegiría Ud.?

Mg. Ing. Fredy Ponce R.

C) CALCULO DEL COSTO DE EPP’s.-

- Asignar los EPPs por categoría y cargo del personal.
- Establecer la vida util de los EPPs.
- Costo de EPPs (por hora, por turno, por dia, etc.) y por categoría y cargo.

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	COSTO UNITARIO (US$/Und)	OBREROS DE OPERACIÓN								SUPERVISION Y EMPLEADOS			
					VIDA UTIL (dias)	Avance Horizontal	Chimen.	Operador Equipos	Shotcrete	Herrero, Soldador	Parrillero	Voladura y Otros Servicios	VIDA UTIL (dias)	Operación	Labor Superfic.	Administrativo
1.00	**ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL**															
1.01	Protector (Casco) tipo sombrero ala anch	Pza	1	15.36	540	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	540	0.03		
1.02	Protector (Casco) tipo jockey	Pza	1	17.88	540								540	0.03	0.03	0.03
1.03	Tafilete de proteccion	Pza	1	6.20	180	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	180	0.03	0.03	0.03
1.04	Barbiquejo	Pza	1	0.80	120	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	120	0.01	0.01	0.01
1.05	Tapón de oidos	Pza	1	24.00	120	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	90	0.27	0.27	
1.06	Lentes de seguridad superficie	Pza	1	7.75	90								120	0.06	0.06	0.06
1.07	Lentes policarbonato c/impactos	Pza	1	9.21	120	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	120			
1.08	Respirador contra gases	Pza	1	25.92	180	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	180	0.14		
1.09	Cartucho para respirador	Pza	1	9.33	13	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	30	0.31		
1.10	Mameluco de trabajo	Pza	1	25.85	180	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	240	0.11	0.11	0.11
1.11	Guantes de badana	Pza	1	5.28	15	0.35				0.35	0.35	0.35				
1.12	Guantes Neoprene 10"	Pza	1	10.30	25	0.41	0.41	0.41	0.41			0.41	60	0.17	0.17	
1.13	Saco de jebe	Pza	1	13.55	90	0.15	0.15									
1.14	Pantalón de jebe	Pza	1	13.85	90	0.15	0.15									
1.15	Correa de seguridad	Pza	1	6.02	270	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	360	0.02	0.02	
1.16	Botas de jebe	Pza	1	19.45	180	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	240	0.08	0.02	
1.17	Zapatos de seguridad	Pza	1	24.00	360	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	360	0.07	0.07	0.07
1.18	Arnes de Seguridad + Linea de Vida	Pza	1	97.05	150		0.65				0.65					
1.19	Mascara de Shotcretero	Pza	1	143.44	120				1.20							
1.20	Mameluco descartable	Pza	1	5.82	3				1.94							
1.21	Filtros para Mascara de shotcretero	Pza	1	8.02	3				2.67							
1.22	Prot.Oído H9P3E /Adpt. casco	Pza	1	24.82	360			0.07								
1.23	Silvato	Pza	1	4.23	240			0.02								
1.24	Mandil para Soldador	Pza	1	7.32	180					0.04						
1.25	Escarpines	Pza	1	6.60	180											
1.26	Mascara para Soldador	Pza	1	37.50	540					0.07						
1.27	Guantes para soldador	Pza	1	6.82	30					0.23						
	COSTO TOTAL (US$/Tarea)					**2.62**	**2.91**	**2.05**	**7.77**	**2.24**	**2.55**	**2.31**		**1.33**	**0.78**	**0.31**

Mg. Ing. Fredy Ponce R.

C) CALCULO DEL TARIFA HORARIA DE EQUIPOS MINA

- Definir los años máximo de antigüedad de los equipos, que sean permisibles en una operación minera.
- Establecer la política de depreciaciones de los equipos mineros.
- Estimar correctamente las tarifas horarias de los equipos.

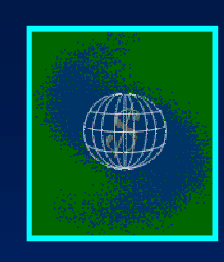






Mg. Ing. Fredy Ponce R.

9. AGENDA PENDIENTE



ETAPA 1

1) Uniformizar formatos, criterios, nomenclatura, y terminología en los cálculos y presentación de los precios unitarios, CON UN ENFOQUE ESTRATEGICO EN FUNCION A LOS OBJETIVOS DE LA EMPRESA MINERA.
2) Elaborar una Base de Datos de los resultados operativos de cada unidad minera (productividad de mano de obra, rendimientos de equipos, aceros de perforación, consumo de explosivos, etc.), por cada tipo de labor minera.
3) Estandarizar los rendimientos de operación por cada partida.
4) Elaborar una relación de todas las partidas aplicables en minería subterránea convencional y mecanizada

9. AGENDA PENDIENTE

ETAPA 2

1) Uniformizar el cálculo del costo de mano de obra (por H-H, tarea, mensual, etc.).
2) Uniformizar o promediar las tarifas horarias de los equipos.
3) Uniformizar los precios de explosivos puestos en polvorín mina (promedio de diversos proveedores, distancia promedio de ubicación de las minas por regiones, etc.).
4) Establecer el período de vigencia de los pecios unitarios, toda vez que los costos varían a través del tiempo por diversas razones.
5) Diseñar un software especializado a la medida y detalle para el la determinación y análisis de costos unitarios mineros (tal como existen en otros países), uniformizando criterios y estándares de las operaciones.

   En nuestro medio existe, por ejemplo el programa S10, pero está más orientado a obras y proyectos de construcción civil.

¡MUCHAS GRACIAS!

Mg. Ing. Fredy Ponce Ramírez

E-mail: ***fponcer@yahoo.es***

Celular: ***51 1 975589453***

RPM: ***# 931393***